

Nanostrutture di Magneti a Singola Molecola mediante Micro-Contact Printing

Candidato: Lorenzo Venturini

Relatore: Matteo Mannini (matteo.mannini@unifi.it)

Correlatore: Roberta Sessoli (roberta.sessoli@unifi.it)

Questo lavoro di tesi si è incentrato sulla realizzazione di nanostrutture di un sistema molecolare magnetico su una superficie di oro. L'auto-assemblaggio delle molecole della famiglia del Fe_4 avente proprietà di **Magnete a Singola Molecola** (SMM) è stato eseguito su una superficie precedente strutturata con molecole di esadecilmercaptopano attraverso la tecnica del **microcontact printing** (μCP). Questa tecnica consente di ottenere depositi di spessore pari ad un monostrato nelle aree di contatto tra la superficie e uno stampo elastomerico "imbevuto" con un "inchiostro molecolare" costituito da una specie avente un gruppo funzionale fortemente affine alla superficie scelta come substrato ed in grado di formare con essa un legame chimico. Di seguito le molecole di Fe_4 sono state assemblate tramite la procedura del *back-filling* che prevede un'incubazione della superficie prestampata in una soluzione contenente molecole, anch'esse dotate di gruppi funzionali affini alla superficie dell'oro. Le molecole di Fe_4 , funzionalizzate con gruppi tioacetilici, sono state in questo modo depositate nelle aree lasciate libere nella prima fase di μCP . La conferma del successo delle varie fasi di preparazione è stata ottenuta mediante analisi basate su tecniche spettroscopiche e microscopiche. Il **microscopio a forza atomica** (AFM), ha permesso di selezionare la superficie più adatta al progetto e di evidenziare il buon esito di tutte le fasi successive di preparazione delle nanostrutture, confermando l'effettiva realizzazione di depositi di monostrati di tioli e molecole magnetiche alternati sulla medesima superficie di oro. Attraverso la spettroscopia XPS (**X-ray Photoelectron Spectroscopy**) è stato possibile avere conferma delle specie chimiche presenti sulla superficie del campione e verificare la formazione di un legame chimico tra zolfo ed oro. Questa tecnica ha pertanto validato l'efficienza del processo di chemisorbimento delle molecole di esadecantiolo e di Fe_4 sulla superficie.

Il sistema realizzato, costituito da molecole magnetiche alternate a monostrati di semplici tioli secondo un pattern predefinito, costituisce un valido sistema modello e pertanto ci consente di ipotizzare uno sviluppo di questa ricerca basato su tecniche avanzate di caratterizzazione, come la microscopia MFM (*magnetic force microscopy*), che consentiranno l'investigazione delle proprietà magnetiche locali di queste nanostrutture.